

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN  
BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) TERHADAP  
*Escherichia coli* DAN *Bacillus sp***

**NASKAH PUBLIKASI**



Oleh:  
**DINA RIWAYATI**  
**K 100 080 106**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA  
2012**

**PENGESAHAN NASKAH PUBLIKASI**  
**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN**  
**BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) TERHADAP**  
***Escherichia coli* DAN *Bacillus* sp**



Penguji I

**Dr. Muhtadi, M.Si.**

Penguji II

**Ika Trisharyanti D K, M.Farm., Apt.**

Pembimbing Utama

**Ratna Yuliani, M.Biotech., St.**

Pembimbing Pendamping

**Rima Munawaroh, M.Sc., Apt.**

Mahasiswa

**Dina Riwayati**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Bacillus sp***

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT OF LEAF  
*Averrhoa bilimbi* L.  
AGAINST *Escherichia coli* AND *Bacillus sp***

**Dina Riwayati, Ratna Yuliani, Rima Munawaroh**  
***Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta***

**INTISARI**

Daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dapat digunakan sebagai antipiretik, antiradang, dan antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun belimbing wuluh terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus sp*.

Ekstraksi daun belimbing wuluh menggunakan penyari etanol 96% dengan metode maserasi. Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk menentukan besar diameter zona hambat dengan metode difusi agar dengan cara sumuran. Seri konsentrasi ekstrak etanol daun belimbing wuluh yang digunakan adalah sebesar 6 mg/sumuran, 8 mg/sumuran dan 10 mg/sumuran terhadap *Escherichia coli*, dan 1 mg/sumuran, 2 mg/sumuran dan 4 mg/sumuran terhadap *Bacillus sp*. Ekstrak etanol daun belimbing wuluh dimasukkan ke dalam sumuran 6 mm dalam media MH yang telah diinokulasi dengan 200 µL suspensi bakteri kemudian diinkubasi selama 24 jam dan diamati besarnya diameter zona hambat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun belimbing wuluh mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Bacillus sp* pada konsentrasi 1 mg/sumuran, 2 mg/sumuran, dan 4 mg/sumuran dengan diameter zona hambat berturut-turut sebesar 12,4 mm, 13 mm dan 13,9 mm terhadap bakteri *Bacillus sp*, sedangkan untuk ekstrak etanol daun belimbing wuluh sampai konsentrasi 10 mg/sumuran tidak mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci : *Averrhoa bilimbi* L., *Escherichia coli*, *Bacillus sp*, antibakteri

**ABSTRACT**

*Averrhoa bilimbi* L. of leaf can be used as an antipyretic, anti-inflammatory, and antibacterial. This study aims to determine the antibacterial activity of ethanol extract of *Averrhoa* leaf against *Escherichia coli* and *Bacillus sp*.

*Averrhoa bilimbi* L. leaf extraction was carried out using 96% ethanol by maceration method. Test was performed to determine the antibacterial activity with agar diffusion method. Ethanol extract of *Averrhoa bilimbi* L. of Leaf with concentration of 6, 8, and 10 mg/well were tested against *e coli* and ethanol extract of *Averrhoa bilimbi* L. of leaf with concentration of 1, 2, and 4mg/well were tested against *bacillus sp*. *Averrhoa bilimbi* L. of leaf ethanol extract was

*put in 6 mm wells in MH media that have been inoculated with 200 mL suspension of bacteria and then incubated for 24 h and observed of inhibition zone diameter.*

*The results showed that ethanol extract of Averrhoa bilimbi L. of leaf have antibacterial activity the bacteria Bacillus sp at concentration of 1 mg/well, 2 mg/well, and 4 mg/ well with inhibitory zone diameters of 12,4 mm, 13 mm and 13, 9 respectively, where as Averrhoa bilimbi L.of leaf ethanol extract until a concentration of 10 mg/well do not have antibacterial activity against Escherichia coli.*

**Key words:** *Averrhoa bilimbi L., Escherichia coli, Bacillus sp, antibacterial*

## PENDAHULUAN

Infeksi merupakan masalah yang paling banyak dijumpai pada kehidupan sehari-hari. Kasus infeksi disebabkan oleh bakteri atau mikroorganisme yang patogen, mikroba masuk ke dalam jaringan tubuh dan berkembang biak dalam jaringan (Waluyo, 2004). Kekebalan bakteri terhadap antibiotik menyebabkan angka kematian semakin meningkat. Sedangkan penurunan infeksi oleh bakteri-bakteri patogen yang dapat menyebabkan kematian sulit dicapai, selain itu cara pengobatan yang menggunakan kombinasi berbagai antibiotik juga dapat menimbulkan masalah resistensi (Jawetz *et al.*, 2005).

Hal tersebut mendorong penemuan sumber obat-obatan antimikroba lain dari bahan alam yang dapat berperan sebagai antijamur dan antibakteri yang lebih poten dan relatif lebih murah. Akhir-akhir ini banyak ditemukan berbagai macam antimikroba dari bahan alam seperti pada tanaman, rempah-rempah atau dari mikroorganisme selain antimikroba yang diperoleh dari bahan-bahan sintetik. Salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai obat adalah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Kandungan yang terdapat dalam tanaman ini adalah saponin, tanin, flavonoid, glukosida, asam formiat, asam sitrat, dan beberapa mineral (terutama kalsium dan kalium). Salah satu fungsi flavonoid dan tanin adalah sebagai antibakteri. Zat-zat tersebut merupakan senyawa aktif dalam tanaman yang berkhasiat sebagai obat yang dapat menyembuhkan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri (Wijayakusuma, 2006).

Penelitian Chandra (2011) menjelaskan bahwa ekstrak metanol daun belimbing wuluh pada konsentrasi 400 µg/disk menghambat pertumbuhan bakteri

*Bacillus subtilis* dengan diameter zona hambat sebesar 7,0 mm dan menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat sebesar 6,5 mm. Penelitian karon (2011) menjelaskan bahwa ekstrak etanol daun belimbing wuluh pada konsentrasi 200 µg/disk menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dengan diameter zona hambat sebesar 12 mm dan menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat sebesar 11 mm. Penelitian Zakaria (2007) menjelaskan bahwa ekstrak air daun belimbing wuluh pada konsentrasi 2 mg/disk dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dengan diameter zona hambat sebesar 13 mm dan ekstrak kloroform daun belimbing wuluh pada konsentrasi 0,5 mg/disk sampai konsentrasi 2 mg/disk dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dengan diameter sebesar 12 mm-16 mm, tetapi ekstrak air maupun ekstrak kloroform daun belimbing wuluh sampai 2 mg/disk belum bisa menghambat bakteri *Escherichia coli*. Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka perlu dilakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun belimbing wuluh terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus sp* dengan metode difusi.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat dan Bahan

**Alat.** Alat yang digunakan adalah bejana maserasi, cawan porselen, batang pengaduk, *rotary evaporator* (Heidolph), *waterbath* (Memmert), blender, autoklaf (My Life), oven (Memmert), mikroskop (Olympus), vortek (Thermolyne Corporation), inkubator (Memmert), mikropipet (Socorex), inkubator (Memmert), LAF (*Laminar Air Flow*) (Astari Niagara International dan CV. Srikandi Laboratory), alat-alat gelas, *yellow tip*, *blue tip*, dan bunsen.

**Bahan.** Bahan yang digunakan adalah daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang diperoleh dari Tlatar, Boyolali, bakteri *Escherichia coli* yang diperoleh di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, isolat bakteri *Bacillus sp* yang diperoleh di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas kedokteran Universitas Gadjah Mada, NaCl (Sigma), *Brain Heart*

*Infusion* (Conda Prodanisa), media Mueller Hinton (Oxoid), standar Mc Farland konsentrasi  $10^8$  CFU/mL (Remel), cat Gram A, cat Gram B, cat Gram C, dan cat Gram D, DMSO 100%, etanol 70% , etanol 96%, disk tetrasiklin dan disk kosong (Oxoid).

### **Determinasi Tanaman**

Tahap pertama penelitian adalah melakukan determinasi tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) bertujuan untuk menetapkan kebenaran yang berkaitan dengan ciri-ciri morfologi secara makroskopi tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Determinasi dilakukan dengan menunjukkan tanaman belimbing wuluh dan menetapkan kebenaran sesuai ciri-ciri morfologinya berdasarkan pada buku acuan *Flora of Java* karangan Backer dan Van den Brink, 1965. Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

### **Penyiapan Bahan**

Daun belimbing wuluh dicuci dengan air mengalir sampai bersih, kemudian dijemur di bawah sinar matahari ditutupi kain hitam hingga kering kemudian diserbuk.

### **Pembuatan Ekstrak etanol daun belimbing wuluh**

Simplisia daun belimbing wuluh sebanyak 1 kg direndam dengan etanol 96% sebanyak 7,5 L dalam bejana maserasi yang ditutup rapat dan didiamkan 3 hari terlindung dari cahaya. Pengadukan dilakukan beberapa kali sehari agar tercapai keadaan jenuh yaitu pelarut mencapai konsentrasi tertentu sehingga tidak dapat menyari zat aktif dalam simplisia. Hasil maserasi disaring dengan corong Buchner. Ampasnya diremaserasi dengan direndam dengan etanol dengan perlakuan yang sama. Maserat dievaporasi dengan *rotary evaporator* dan diuapkan di atas *waterbath* untuk mendapatkan ekstrak etanol daun belimbing wuluh.

### **Uji Antibakteri**

#### **Sterilisasi**

Alat-alat yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri seperti alat-alat gelas yang berupa tabung reaksi ditutup dengan kapas secukupnya, labu takar, dan

alat-alat gelas lainnya dibungkus kertas dengan rapat dimasukkan ke dalam oven (pemanasan kering) dan disterilkan pada suhu  $171^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam. Sterilisasi ose dan *glass spreader* disterilkan dengan pemanasan di atas Bunsen.

Alat dan bahan yang tidak tahan pemanasan kering seperti media, *yellow tips*, dan *blue tips* dimasukkan ke dalam autoklaf (pemanasan basah) pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan 2 atm selama 15 menit.

### **Pembuatan Media**

Media yang digunakan telah tersedia dalam kemasan, sehingga dalam pembuatannya hanya dengan cara melarutkan dalam akuades sesuai dengan instruksi yang terdapat pada masing-masing kemasan. Banyaknya media yang ditimbang untuk tiap liter nya adalah sebagai berikut media Mueller Hinton (MH) sebanyak 38 gram dan BHI 37 gram ditimbang untuk setiap satu liter pelarut. Media yang telah dilarutkan kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit, selanjutnya dituang ke dalam cawan petri atau tabung, dan didiamkan pada suhu kamar hingga memadat.

### **Pemeliharaan Bakteri**

Bakteri induk yang didapat dari laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta dibiakan dengan cara disuspensikan dalam media BHI cair, diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 18-24 jam kemudian digores pada media MH miring dan diinkubasi 18-24 jam.

### **Pewarnaan bakteri**

Satu ose bakteri diambil dan diratakan pada gelas obyek yang telah dibebaslemakkan dengan dipanasi di atas nyala bunsen hingga kering kemudian ditetesi formalin 1%, ditunggu 5 menit, dikeringkan lagi dan preparat siap dicat. Preparat yang telah siap dicat digenangi dengan cat Gram A selama 1-3 menit kemudian cat dibuang tanpa dicuci dengan air. Preparat kemudian digenangi dengan cat Gram B selama 0,5-1 menit. Setelah itu cat dibuang dan dicuci dengan air. Preparat ditetesi cat Gram C sampai warna cat dilunturkan. Preparat selanjutnya digenangi cat Gram D selama 1-2 menit kemudian dicuci

dan dikeringkan dalam udara kamar. Preparat siap diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 200 kali.

### **Penyiapan stok bakteri**

#### Pembuatan persediaan (stok) bakteri

*Escherichia coli* dan *Bacillus sp* diambil dari stok bakteri kemudian digoreskan secara *streak plate* pada media Mueller Hinton. Bakteri diinkubasi pada suhu 18-37°C selama 24 jam. Bakteri ini disimpan pada suhu 4°C sebagai stok bakteri.

#### Pembuatan suspensi bakteri

*Escherichia coli* dan *Bacillus sp* diambil masing-masing 2-3 koloni dari biakan induk dalam agar, disuspensikan dalam 5 mL media BHI cair. Suspensi bakteri diinkubasikan pada suhu 37<sup>0</sup> C selama 2-5 jam kemudian disamakan konsentrasinya dengan standar Mc Farland 10<sup>8</sup> CFU/mL dengan cara mensuspensikannya dalam larutan salin hingga didapat kekeruhan yang sama dengan standar.

### **Pembuatan seri konsentrasi**

Ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) ditimbang sebanyak 50 mg, 100 mg, 200 mg, 300 mg, 400 mg, dan 500 mg dilarutkan dengan DMSO sebanyak 1 mL untuk memperoleh enam seri konsentrasi yaitu 5% b/v, 10% b/v, 20% b/v, 30% b/v, 40% b/v dan 50% b/v.

### **Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh**

Ekstrak etanol daun belimbing wuluh dengan masing-masing konsentrasi yang diperoleh, diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Bacillus sp*. Media MH sebanyak 20 mL dipadatkan ke dalam cawan petri, kemudian dimasukkan 200 µl suspensi bakteri 10<sup>8</sup> CFU/ml dan diratakan dengan *spreader glass*. Kemudian masing-masing konsentrasi ekstrak etanol daun belimbing wuluh yaitu, 30%, 40%, 50% untuk bakteri *Escherichia coli* dan konsentrasi 5%, 10%, 20% untuk bakteri *Bacillus sp*, masing-masing diambil 20 µL dan dimasukkan ke dalam sumuran. Kontrol yang digunakan, yaitu kontrol (-) = DMSO 100% (10 µL) dan kontrol (+) = tetrasiklin (30 µg/disk). Media MH



yang sudah mengalami perlakuan tersebut diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37<sup>0</sup>C. Zona hambatan yang terbentuk diukur menggunakan penggaris.

### **Cara Analisis**

Analisis hasil aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun belimbing wuluh dilakukan secara visual dengan mengukur diameter zona radikal di sekitar sumuran.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **Determinasi Tanaman**

Determinasi tanaman bertujuan untuk memastikan tanaman yang diteliti adalah spesies yang dimaksud. Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Determinasi tanaman dilakukan dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi dengan pustaka yaitu “Flora of Java” karangan Backer dan van den Brink, 1965. Berdasarkan determinasi didapatkan kunci determinasi yang menunjukkan bahwa tanaman yang akan diteliti adalah spesies *Averrhoa bilimbi* L. atau tanaman belimbing wuluh.

### **Penyarian Bahan**

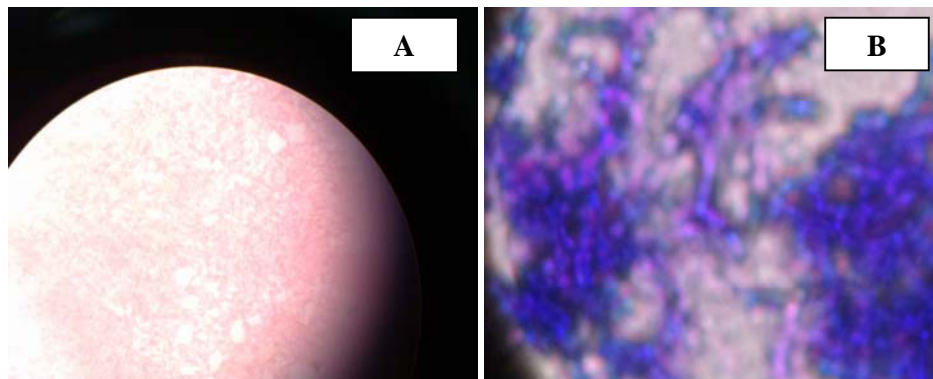
Penyarian daun belimbing wuluh menggunakan metode maserasi. Etanol dapat menyari komponen seperti senyawa fenol, flavonoid, alkaloid, sterol, terpenoid, dan tanin. Hasil maserasi diuapkan pelarutnya bertujuan agar larutan penyari tidak mempengaruhi aktivitas antibakteri. Hasil ekstraksi dari 1 kg daun belimbing wuluh dengan menggunakan pelarut etanol 96% diperoleh rendemen ekstrak etanol daun belimbing wuluh sebesar 13,79 %.

### **Identifikasi Bakteri**

Identifikasi bakteri dilakukan untuk menggolongkan bakteri ke dalam kelompok atau spesiesnya. Identifikasi bakteri meliputi pengecatan Gram. Pengecatan Gram bertujuan untuk mengelompokkan bakteri ke dalam kelompok Gram positif atau Gram negatif. *Escherichia coli* menunjukkan koloni berpasangan dalam rantai dan berwarna merah sedangkan *Bacillus sp* menunjukkan bentuk batang berwarna ungu (Gambar 1).

Bakteri Gram positif dan Gram negatif yang diberi cat Gram A (karbol ungu kristal) akan berwarna ungu karena zat warna terserap dalam dinding sel dan protoplasma. Cat Gram A dengan cat Gram B (cairan lugol) akan membentuk kompleks ungu kristal-yodium. Bakteri Gram positif mengalami denaturasi protein pada dinding sel ketika dicuci alkohol 96% (cat Gram C) sehingga pori-pori mengecil. Kompleks ungu kristal-yodium terjebak dalam dinding sel dan bakteri tetap berwarna ungu. Bakteri Gram positif tidak berubah dengan warna merah dari cat Gram D yang berisi air fuksin sehingga bakteri tetap berwarna ungu (Gambar 1).

Bakteri Gram negatif mengandung kadar lipid tinggi yang larut dengan alkohol 96% (cat Gram C), sehingga pori-pori dinding sel melebar. Warna ungu dan kompleks kristal-yodium dari cat Gram A dan B dilepaskan akibatnya bakteri menjadi tidak berwarna. Sel akan menyerap zat warna kontras air fuksin (cat Gram D) yang menyebabkan bakteri Gram negatif berwarna merah (Radji, 2011).



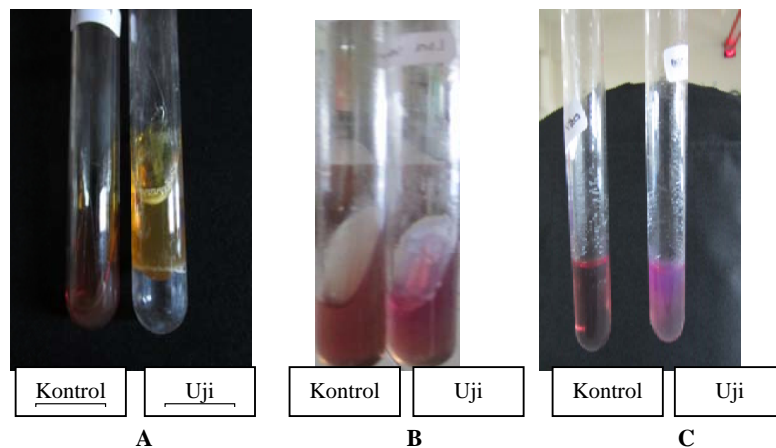
**Gambar 1. Hasil pengecatan gram, (A) *Escherichia coli* sensitif, (B) *Bacillus* sp.**

Selain dilakukan identifikasi bakteri dengan pengecatan Gram, untuk bakteri *Escherichia coli* juga dilakukan identifikasi bakteri dengan uji biokimiawi yaitu menggunakan media KIA, LIA, dan MIO. Pengamatan media KIA digunakan untuk mempelajari reaksi bakteri terhadap komponen penyusun media dan untuk melihat produksi asam yang ditandai dengan perubahan warna merah menjadi kuning pada daerah tusukan. Hasil menunjukkan adanya perubahan warna dari merah menjadi kuning. Hal ini disebabkan oleh adanya asam sebagai

produk pemecahan laktosa dan dekstrosa. Pada identifikasi dengan media KIA juga terbentuk gas yang ditandai dengan media yang terangkat ke atas. Pada uji ini tidak dihasilkan asam sulfida yang ditandai oleh tidak adanya endapan hitam pada bagian bawah media (Gambar 2).

Identifikasi bakteri dengan media LIA bertujuan untuk mengetahui sifat bakteri dalam menghasilkan  $H_2S$  dan kelakuan bakteri terhadap lisin. Hasil menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan pH pada media yang bersifat alkali yang ditandai dengan warna media tetap ungu dan tidak dihasilkan asam sulfida. Warna media yang tidak berubah menunjukkan bahwa bakteri *E. coli* tidak mampu memecah lisin dan tidak menghasilkan asam sulfida (Gambar 2).

Identifikasi pada media MIO dilakukan untuk mempelajari pergerakan bakteri, kemampuan menghasilkan indol dan reaksi pemecahan ornithin. Pengamatan media MIO, tidak terjadi perubahan warna yaitu warnanya masih tetap ungu yang menunjukkan bakteri menghasilkan suasana basa dan terjadi pergerakan bakteri dengan ditandai pada daerah tusukan keruh dan melebar. Hal tersebut membuktikan bahwa bakteri tersebut adalah *Escherichia coli* (Gambar 2).



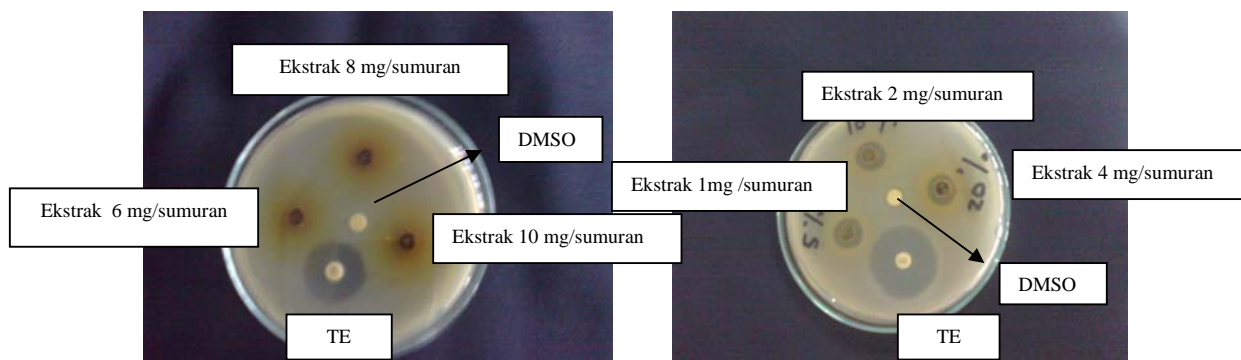
**Gambar 2.** Hasil uji identifikasi terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan media KIA (A), LIA, (B) dan MIO (C)

### **Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh**

Metode yang digunakan dalam uji aktivitas antibakteri adalah difusi agar yaitu dengan cara sumuran, karena metode tersebut lebih mudah dilakukan dan relatif lebih cepat dibanding dengan metode lainnya. Pengujian menggunakan dua

macam kontrol yaitu kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol positif berupa disk berisi tetrasiklin, digunakan untuk melihat zona hambat sebagai gambaran terbunuhnya bakteri uji. Kontrol negatif berupa disk berisi DMSO 100% yang ditujukan untuk membuktikan bahwa pelarut yang digunakan tidak mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji.

Konsentrasi ekstrak etanol daun belimbing wuluh yang diujikan terhadap bakteri *Escherichia coli* sebesar 6 mg/sumuran, 8 mg/sumuran dan 10 mg/sumuran sedangkan konsentrasi yang diujikan terhadap bakteri *Bacillus sp* sebesar 1 mg/sumuran, 2 mg/sumuran dan 4 mg/sumuran. Uji dilakukan 3 kali replikasi untuk memperoleh data dan dirata-rata. Hasil pengamatan terhadap bakteri *Escherichia coli* didapatkan rata-rata diameter zona hambat tetrasiklin sebesar 22 mm, DMSO 100% tidak menunjukkan zona hambat dan pemberian ekstrak etanol daun belimbing wuluh sampai dengan 10 mg/sumuran tidak mempunyai aktivitas antibakteri. Pada bakteri *Bacillus sp* didapatkan rata-rata diameter zona hambat tetrasiklin sebesar 27 mm, DMSO 100% tidak menunjukkan zona hambat dan diameter zona hambat ekstrak etanol daun belimbing wuluh pada konsentrasi (1 mg/sumuran) sebesar 12,4 mm, pada konsentrasi (2 mg/sumuran) sebesar 13 mm, dan pada konsentrasi (4 mg/sumuran) sebesar 13,9 mm. Zona hambat ditentukan dengan cara mengukur diameter zona radikal di sekitar sumuran dengan penggaris setelah diinkubasi selama 18-24 jam yang dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1 dan Gambar 3).



**Gambar 3. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun belimbing wuluh terhadap *Escherichia coli* (A) dan *Bacillus sp* (B)**

**Tabel 1. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun belimbing wuluh terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus sp* (n = 3)**

Bahan uji	Diameter Zona Hambat ( $\bar{x} \pm SD$ mm)	
	Bakteri <i>Escherichia coli</i>	Bakteri <i>Bacillus sp</i>
Ekstrak etanol daun belimbing wuluh 1 mg/sumuran	6,0 $\pm$ 0,0	12,4 $\pm$ 0,3
Ekstrak etanol daun belimbing wuluh 2 mg/sumuran	6,0 $\pm$ 0,0	13,0 $\pm$ 0,5
Ekstrak etanol daun belimbing wuluh 4 mg/sumuran	6,0 $\pm$ 0,0	13,9 $\pm$ 0,2
Ekstrak etanol daun belimbing wuluh 6 mg/sumuran	6,0 $\pm$ 0,0	Tidak dilakukan
Ekstrak etanol daun belimbing wuluh 8 mg/sumuran	6,0 $\pm$ 0,0	Tidak dilakukan
Ekstrak etanol daun belimbing wuluh 10 mg/sumuran	6,0 $\pm$ 0,0	Tidak dilakukan
Tetrasiklin 30 $\mu$ g/disk	22,0 $\pm$ 0,6	27,0 $\pm$ 0,2
DMSO 100 % 10 $\mu$ L/disk	6,0 $\pm$ 0,0	6,0 $\pm$ 0,0

**Keterangan**

Diameter zona hambat termasuk diameter sumuran 6 mm  
n = replikasi

Hasil uji ekstrak etanol daun belimbing wuluh menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun belimbing wuluh mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Bacillus sp* (bakteri Gram positif) dan tidak mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* (bakteri Gram negatif). Perbedaan aktivitas tersebut dimungkinkan akibat perbedaan komponen dinding sel masing-masing bakteri. Dinding sel bakteri Gram positif (*Bacillus sp.*) tersusun atas lapisan peptidoglikan yang kaku dan tebal (sekitar 20-80 nm), sedangkan dinding sel bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*) terdiri atas lapisan peptidoglikan dan membran yang menutupi lapisan peptidoglikan di sebelah luar. Membran luar ini terdiri atas lipoprotein, fosfolipida, dan lipopolisakarida. Membran luar dinding sel bakteri Gram negatif berfungsi untuk menghalangi fagositosis dan menjadi penghalang masuknya antibakteri (Radji, 2010). Kemungkinan hal tersebut yang menyebabkan ekstrak etanol daun belimbing wuluh tidak mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dibandingkan terhadap bakteri *Bacillus sp.* *Escherichia coli* juga memiliki membran luar dinding sel yang dapat menghalangi ekstrak etanol daun belimbing wuluh masuk ke dalam sel. *Bacillus sp* tidak mempunyai membran luar sel sehingga ekstrak etanol daun belimbing wuluh dapat langsung bekerja pada dinding sel. Antibakteri menembus membran luar dinding sel secara perlahan, sehingga bakteri Gram negatif lebih tahan terhadap antibakteri dibandingkan bakteri Gram positif (Brooks *et al.*, 2001).

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun belimbing wuluh mempunyai aktivitas antibakteri yang lebih besar terhadap *Bacillus sp* (Gram

positif) dibandingkan *Escherichia coli* (Gram negatif). Hal ini sesuai dengan penelitian Zakaria *et al.* (2007) yang menunjukkan bahwa ekstrak air dan kloroform daun belimbing wuluh yang diperoleh dari Malaysia memiliki aktivitas antibakteri yang lebih besar pada bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Cornebacterium dephtheriae* dan *Kochuria rhizophila*) dari pada bakteri Gram negatif (*Salmonella typhi*, *Citrobacter fuendii*, *Aeromonas hydrophila* dan *Proteus vulgaris*) dengan metode disk difusi.

Senyawa aktif yang terkandung dalam daun belimbing wuluh tersebut adalah tanin dan flavonoid. Senyawa tanin memberikan sifat antibakteri dengan cara merusak membran sitoplasma sehingga bakteri akan rusak dan mati. Tanin juga mempunyai kemampuan dalam menginaktivasi adhesin sel mikroba (molekul yang menempel pada sel inang) yang terdapat pada polipeptida dinding sel, karena tanin merupakan senyawa fenol. Flavonoid merupakan salah satu antibakteri yang bekerja dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma. Pada konsentrasi rendah dapat merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bocornya metabolit penting yang menginaktifkan sistem enzim bakteri, sedangkan pada konsentrasi tinggi mampu merusak membran sitoplasma dan mengendapkan protein sel (Cowan, 1999).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Bacillus sp* pada konsentrasi 1 mg/sumuran, dan tidak mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* sampai dengan konsentrasi 10 mg/sumuran.

### **Saran**

Perlu dilakukan uji bioautografi terhadap ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap bakteri *Bacillus sp*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H. C., 2005, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Ibrahim, F., Edisi IV, 605-619, Jakarta, UI Press.
- Backer, C. A., Van Den Brink, R. C. B., 1965, *Flora of Java Spermatophytes Only Volume I*, 248, N.V.P. Noordhoff-Groningen-The Netherlands.
- Brooks, G. F., Butel, J. S., & Morse, S. A., 2001, *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi 1, 34, 235, 328, 329, 362, Jakarta, Salemba Medika.
- Buchanan, D.E., N.E. Gibbons., 1974, *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, eight edition, The William and Wilkins company, Baltimore, 825-836.
- Candra, D.S., Shapna, S., Sumon, R., & Sheikh, S.H., 2011, Antibacterial and cytotoxic activities of methanolic extracts of leaf and fruit parts of the plant *Averrhoa bilimbi* (Oxalidaceae), *American Journal of Scientific and Industrial Research*, 2 (4), 531-536.
- Cowan, M. M., 1999, Plant Products as Antimicrobial Agents, *Clinical Microbiology Reviews*, 12 (4), 564–582.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A., 2005, *Mikrobiologi Kedokteran buku 1*, 35, 229, 235, 357, diterjemahkan oleh Maulany, R. F. dan Edinugroho, Jakarta, Salemba Medika.
- Karon, B., Mohammed, I., Ayeasha, M., A. K.M. Moyneenul, H., M. Mohi, U. C., Md. Aslam, H., & Mohammad A. R., 2011, Preliminary Antimicrobial, Cytotoxic and Chemical Investigations of *Averrhoa bilimbi* Linn. and *Zizyphus mauritiana* Lam., *Bangladesh Pharmaceutical Journal*, 14 (2), 127-131.
- Pratiwi, S. T., 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, 188-189, Jakarta, Penerbit Erlangga.
- Radji, M., 2011, *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*, 16, 99, 120, 154, 155, 248, 249, Jakarta, EGC.
- Salle, A. J., 1961, *Fundamental Principle of Bacteriology*, 5<sup>th</sup> Edition, 719, 738, New York, Mc Graw Hill Company Inc.
- Setiabudy, R. Gan, V. H. S., 2007, *Farmakologi dan Terapi*, Edisi V, 586-587, Jakarta, Bagian Farmakologi FKUI.

Wijayakusuma, H., Dalimarta, S., 2006, *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Darah Tinggi*, 45-46, Jakarta, Penebar Swadaya.

Zakaria, Z. A., Zaiton, H., Henie, E. F. P., Mat Jais, A. M., & Zainuddin, E. N. H., 2007, In vitro Antibacterial Activity of *Averrhoa bilimbi* L. Leaves and Fruits Extracts, *International journal of Tropical Medicine*, 2 (3), 96-100.